Lane Medical Library
1938

Aus der chirurgischen Universitätsklinik
zu Göttingen.
(Direktor Prof. Dr. Stich.)

Untersuchungen

über

die Veränderlichkeit des Agglutinationstiters von menschlichem Serum und menschlichen Blutkörperchen nach Narkosen und Operationen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktor-Würde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt von
Hans-Eduard Weber
aus Hannover.

1930.
Druck von August Grimpe in Hannover.

Dekan: Prof. Dr. Hermann Straub.
Referent: Prof. Dr. Karl-Heinz Bauer.
Korreferent: Prof. Dr. Rudolf Stich.
Tag der mündl. Prüfung: 25. Juli 1930.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154024_0369

Meinen Eltern!

Seit der Entdeckung der menschlichen Blutgruppen durch Landsteiner[1]) und dem Nachweis durch denselben Forscher[2]), daß die Zugehörigkeit zu einer solchen eine normale Eigenschaft eines jeden Menschen sei, sind mannigfaltige Untersuchungen angestellt worden, um unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete zu vertiefen.

Landsteiner machte als erster die Beobachtung, daß das normale Blutserum mancher Menschen die Fähigkeit hatte, die Blutkörperchen gewisser anderer Menschen zu agglutinieren, d. h. zu verklumpen, wenn es mit diesen zusammengebracht wurde. Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen stellte er fest, daß diese Erscheinung nicht bei jedem Menschen auftrat, sondern daß sich eine Anzahl verschiedenartig reagierender Gruppen bestimmen ließ, bei denen teilweise die Agglutination stets oder nur in manchen Fällen oder überhaupt nicht auftrat. So kam er zur Aufstellung der vier menschlichen Blutgruppen I, II, III und IV, welche sich dadurch unterscheiden, daß bei der

1. Gruppe das Serum sämtliche anderen Blutkörperchen agglutiniert, während ihre eigenen Blutkörperchen von keinem anderen Serum agglutiniert werden,
2. Gruppe das Serum die Blutkörperchen der Gruppe III und IV agglutiniert, während ihre Blutkörperchen von dem Serum der Gruppe I und III agglutiniert werden.
3. Gruppe das Serum die Blutkörperchen der Gruppen II und IV agglutiniert, während ihre Blutkörperchen von dem Serum der Gruppen I und II agglutiniert werden.
4. Gruppe das Serum überhaupt keine anderen Blutkörperchen agglutiniert, die Blutkörperchen dagegen von allen anderen Seren agglutiniert werden.

Stellt man sich den Vorgang der Agglutination analog den in der Immunitätslehre angewandten Gedankengängen so vor, daß die Blutkörperchen mancher Menschen eine agglutinable Substanz erhalten, welche zusammen mit dem im Serum gewisser anderer Menschen enthaltenen agglutinierenden Stoff die Agglutination zustande kommen läßt, und nennt man die agglutinable Substanz mit A, B und so fort, den agglutinierenden Stoff, kurz Agglutinin, mit α, β usw., so kann man jede Blutgruppe nach Art einer Formel schreiben, welche im einzelnen folgendermaßen aussieht:

Gruppe I = O, α β
Gruppe II = A, β
Gruppe III = B, α
Gruppe IV = AB, o

wobei mit α dasjenige Agglutinin gemeint ist, welches die agglutinable Substanz A agglutiniert, mit β dasjenige, welches die agglutinable Substanz B agglutiniert. Diese formelartige Bezeichnung hat den großen Vorteil, daß man aus dem Namen sofort auf die Eigenschaft der gemeinten Gruppe schließen kann, wie ein Vergleich der eben mitgeteilten Formel mit den oben beschriebenen Gruppeneigenschaften ergibt (s. a. Schiff[12], [13]). In der Tat hat sich die Benennung der früheren Gruppen I, II, III, IV mit den Zeichen O, A, B, AB — abgekürzt aus O, α β oder A, β, oder B, α, oder AB, o — besonders in der deutschen einschlägigen Literatur immer mehr durchgesetzt, und auch in der vorliegenden Arbeit werden die neuen Bezeichnungen ausschließlich angewandt werden.

Nach dieser Feststellung der menschlichen Blutgruppen durch Landsteiner galten die weiteren Untersuchungen zunächst der Klärung der Frage, ob die Zugehörigkeit zu einer der Blutgruppen O, A, B, AB ein durch das ganze Leben konstantes Merkmal des Individuums sei, oder ob durch irgendwelche Ereignisse eine Wanderung von der einen in die andere Gruppe erfolgen könne. Eden[3]), Diemer[4]), Vorschütz[5]) glaubten auf Grund ihrer Versuche an eine Veränderlichkeit der Blutgruppen-Zugehörigkeit, welche durch Medikamente, Röntgenstrahlen, Narkose

und sogar durch die Menstruation leicht herbeigeführt werden konnte, und deren Grund sie in einer „Kolloid verändernden Wirkung" dieser Einflüsse suchten. Diese Ansicht konnte jedoch durch spätere Untersuchungen beweisend widerlegt werden. So beobachteten Hoche und Moritsch[6]) bei 200 Untersuchten, Meyer und Ziskoven[7]) in 23 Fällen, Huck und Peypon[8]), Oehlecker[9]), Einandi[10]) und andere niemals eine Änderung der Blutgruppenzugehörigkeit durch obige Maßnahmen, und Schiff[11]) berichtet von Fällen, in denen Decastello, Lattes und er nach mehr als 20 Jahren die ursprünglich ermittelte Blutgruppe bei denselben Individuen unverändert wiederfanden, so daß heute an der lebenslangen Konstanz der Blutgruppenzugehörigkeit kein Zweifel mehr bestehen dürfte. Die abweichenden Ergebnisse Edens sind wohl auf Fehler bei der Ablesung und auf Verwechselung von Geldrollenbildung und schneller Sedimentierung mit Agglutination zurückzuführen.

Nicht so sicher geklärt wie die Frage der Blutgruppenkonstanz ist aber diejenige, ob — von dieser ganz abgesehen — die agglutinierende Kraft des Serum und die Fähigkeit der Blutkörperchen, sich agglutinieren zu lassen, beim einzelnen Menschen Schwankungen unterliegt und ob solche Schwankungen physiologisch sind oder durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden können.

Aus Versuchen Schiffs[12]) und anderer wissen wir, daß die agglutinierende Kraft des menschlichen Serums, d. h. der Agglutinationstiter beim Einzelindividuum während des ganzen Lebens nicht gleich ist, sondern von der Geburt bis zum 30. Jahre stetig wächst und von da ab bis zum Tode wieder abnimmt, so daß also eine physiologische Schwankung besteht, welche, in einer Kurve graphisch dargestellt, ihren Gipfel im 30. Lebensjahre hat. Ob nun außer dieser, graphisch langwelligen, Schwankung auch eine zeitlich begrenzte, kurzwellige Schwankung des Agglutinationstiters, durch äußere Einflüsse vielleicht, herbeigeführt werden kann, ist noch umstritten, und es ist die Aufgabe vorliegender Arbeit, zur Klärung dieser theoretisch und praktisch wichtigen Frage beizutragen.

In der einschlägigen Literatur wird mehrfach über Versuche berichtet, den Agglutinationstiter willkürlich zu ändern, doch mit recht verschiedenem Erfolg. Das größte Material mit 200 Fällen haben Hoche und Moritsch[9]) bearbeitet, welche nach der Moßschen Objektträger-Tropfenmethode verfuhren. Sie verwandten zu allen Untersuchungen nur je 1 Serum der Gruppe A bezw. B, welches mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt, im Verhältnis 1 : 2, 1 : 4, 1 : 16 und 1 : 32 in steril zugeschmolzenen Glasröhrchen, ähnlich dem Haemotest, vorrätig gehalten wurde. Zur Untersuchung brachten sie von diesen Verdünnungen je einen Tropfen auf einen Objektträger und mischten ihn mit einem Blutstropfen des zu Untersuchenden, der ca. $^1/_3$ Volumen des Serumtropfens hatte. Dann wurde nach einigem Schwenken zur besseren Verteilung makroskopisch abgelesen, bis zu welcher Verdünnung noch Agglutination eintrat. Auf mikroskopische Beobachtung wurde verzichtet, um Verwechselung mit Geldrollenbildung und Pseudoagglutination zu vermeiden. Bei diesem Verfahren beobachteten oben genannte Verfasser nicht nur niemals eine Änderung des Agglutinationstiters bei demselben Individuum vor und nach einem Eingriff, sondern die Erythrozyten der verschiedensten Personen, mit demselben Serum geprüft, ließen sich alle bis zu einer ganz bestimmten, allen gleichen Höhe agglutinieren, woraus die Verfasser den Schluß zogen, daß die agglutinable Substanz an die Blutkörperchen gebunden sei und auf die Agglutinationsbreite der Erythrozyten keinen Einfluß ausübe, daß diese vielmehr nur durch die Wertigkeit des Serums bestimmt werde. Als einziger Unterschied bei im übrigen gleichem Titer fand sich ein mehr grob- oder feinkörniger Ausfall der Agglutination, der aber auf die Agglutinationsbreite keinerlei Einfluß hatte. Als Durchschnittsserumtiter fanden die Verfasser in Übereinstimmung mit der Literatur die Verdünnung 1 : 4 mit der gleichzeitigen Beobachtung, daß Seren von 20 bis 30 Jährigen am hochwertigsten sind.

Zu ähnlichen Resultaten führten Untersuchungen von Landsteiner und Leiner[14]) an 15 Fällen, wo ebenfalls

keine quantitativen Unterschiede in der Agglutinationsbreite zwischen gesunden und kranken Menschen festgestellt werden konnten. Der Grad der wirksamen höchsten Verdünnung ging aber dort bei Gesunden bis zu Werten von 1 : 100, wie man sie sonst nur bei Malaria-Kranken (Ascoli[15]) oder septischen Wöchnerinnen (Schneider[16]), hier bis zu 1 : 400, kennt. Ebenso kommt Plüß[17]) zu dem Resultat, daß pathologische Prozesse die Stärke der Agglutination nicht beeinflussen.

Diesen negativen Ergebnissen stehen eine Reihe von positiven gegenüber, von denen Schneider[16], [18]), Denissenko und Scheinermann[19]), Clairmont[20]), Sachs[21]), Schiff[11]), Einandi[10]), Pistuddi[22]), Mino[23]), Lattes[24]) und andere berichten.

Schneider gibt sein Verfahren so an, daß er das in 2%iger steriler Natriumcitricumlösung zu gleichen Teilen aufgefangene Blut zentrifugierte, dreimal in physiologischer Kochsalzlösung wusch und von den so erhaltenen Erythrozyten eine 5 %ige Aufschwemmung herstellte. Diese wurde zu gleichen Teilen mit dem in geometrischer Progression verdünnten Serum vermischt und für 1—2 Stunden bei 37° in den Brutschrank gestellt. Dann wurde kräftig durchgeschüttelt, 12—20 Stunden im Eisschrank gehalten und jetzt makroskopisch und mikroskopisch abgelesen, wobei mikroskopisch niedrigere Werte resultierten. Für je eine Versuchsreihe wurde stets ein Serum und eine Erythrozytenart verwendet. Bei dieser Versuchsanordnung fand Schneider in 30 untersuchten Fällen von Gebärenden bei 19 keine Änderung des Agglutinationstiters, bei 11 dagegen teilweise recht beträchtliche Erhöhungen. So stieg bei einem Serum der B-Gruppe das Agglutinin α von „fehlend" bei der ersten Untersuchung bis zum Titer 1 : 20 bei der Nachuntersuchung im Wochenbett. Durch Venenpunktion sah der angeführte Verfasser keine Änderung des Agglutinationstiters und von 12 vor und nach der Operation untersuchten Fällen blieben 10 unverändert, während 2 eine Erhöhung ihres Agglutinationstiters zeigten. Bei Angehörigen der Gruppe O stieg dabei in manchen Fällen

die agglutinierende Kraft von α mehr als von β und umgekehrt. Dasselbe berichten Denissenko und Scheinermann über ihre Versuche an durch Arbeit am Ergostaten planmäßig ermüdeten Soldaten, wo bei Angehörigen der AB-Gruppe die Agglutinabilität der A-Erythrozyten beträchtlich zunahm und diejenige der B-Erythrozyten unverändert blieb. In den Gruppen A und B stieg die Agglutinabilität der Erythrozyten ebenfalls bedeutend durch die Ermüdung, teilweise sogar um 150 %.

Von Schwankungen des Agglutinationstiters infolge Narkose berichtet Einandi, von solchen durch Krankheiten, besonders infektiöser Art und Gravidität Clairmont, Sachs und Pistuddi, während nach Mino alle jene Eingriffe als auslösend angesehen werden müssen, welche in ihrer Einwirkung auf den Organismus „in die weiten Begriffe der spezifischen und aspezifischen Leistungssteigerung" fallen. „Die an einem bestimmten Tage bestehende Konzentration der Agglutinine im Blut ist ganz von dem augenblicklichen Körperzustand, von der starken oder schwachen Inanspruchnahme der Responsivität des Organismus und dieser Responsivität selbst bedingt, sie ist veränderlich, sie kann leicht durch äußere Einwirkungen modifiziert werden. Man wird hier kaum von einem Konstitutionsmerkmal sprechen dürfen." Schiff berichtet über Beobachtungen, daß bisweilen, nicht immer, bei Leukaemischen sehr niedrige Titerwerte auftreten, und glaubt ebenfalls, daß Gründe vorliegen, welche Schwankungen des Agglutinationstiters durch allerlei Einflüsse möglich erscheinen lassen. Doch liegen nach seiner Meinung brauchbare Angaben über dieses Gebiet noch nicht vor, auch Sachs hält genaue Untersuchungen in makroskopischer Versuchsanordnung mit Reagenzgläsern für erforderlich, ähnlich der von Schneider geübten Methode, bevor sichere Ergebnisse verwertet werden können.

Hier setzt die Aufgabe vorliegender Arbeit ein. An Hand einer Untersuchungstechnik, die Fehlerquellen so auszuschalten bestrebt ist, wie das nach unserem heutigen Wissen geschehen kann, und unter Benutzung der Erfah-

rungen, welche die Literatur auf diesem Gebiete enthält, soll versucht werden, die Frage nach der Titerveränderung einer eindeutigen Lösung näherzubringen. Die angewandte Technik lehnt sich eng an Methoden an, wie sie Schiff als zuverlässigste in seiner „Technik der Blutgruppenuntersuchung" beschreibt und wie sie bisher in dieser Form noch nicht zu Untersuchungen über den Agglutinationstiter verwendet sein dürften.

Bevor auf sie näher eingegangen wird, seien zunächst Narkosen und Operationen in ihrer Bedeutung für die folgenden Versuche gewürdigt. Es kommt sehr darauf an, als Mittel, das die Veränderung des Agglutinationstiters herbeiführen soll, eine Einwirkung auf den Organismus zu wählen, welche einmal in ihrer Stärke einigermaßen bekannt und gut zu umreißen ist, und andererseits eine hinreichende Ursache für eine Auslösung der Agglutinationstiterschwankung darstellt. Als solche erscheint die Narkose und die Operation besonders geeignet, da sie wohl wie kein anderer Eingriff eine plötzliche Störung der Lebensvorgänge im Körper bedeuten und obendrein den Vorteil besitzen, daß der Eintritt dieser Störungen zeitlich festliegt und so die Möglichkeit gegeben ist, die Vor- und Nachuntersuchung in kurzem Intervall, aber doch mit der für ein exaktes Arbeiten notwendigen Muße auszuführen. Wenn überhaupt Schwankungen des Agglutinationstiters auftreten können, so darf man sie wohl nach dem oben Gesagten am ehesten nach den in dieser Arbeit gewählten Einwirkungen erwarten.

Die Technik der Vor- oder Nachuntersuchungen war nun folgende: Zunächst wurde vor Beginn der ganzen Versuche je ein Quantum A- und B-Serum bereitet, welches für sämtliche Blutkörperchen - Untersuchungen benutzt werden sollte und zu diesem Zweck steril im Eisschrank bewahrt wurde. Es ist aus der Literatur bekannt, daß solche Sera durch mehrere Monate hindurch haltbar sind und auch an ihrer Wertigkeit nicht einbüßen. Um ihre Haltbarkeit noch zu erhöhen und zu sichern, erhielt jedes der beiden Sera einen Zusatz der Lösung

Natr. chlorat.	0,9
Acid. carbol. liquefact.	5,0
Aq. dest.	ad 100,0

und zwar so, daß ein Teil dieser Lösung auf 9 Teile Serum kam. Dieser Konservierungszusatz hat nach Schiff keinerlei Einfluß auf die Agglutinationskraft des Serums. Das so behandelte Serum wurde nun gegen mehrere Blutkörperchen-Aufschwemmungen geprüft und ergab sowohl bei der A- wie bei der B-Gruppe einen Durschnittstiter von 1 : 8.

Auch von den Blutkörperchenaufschwemmungen solche Vorratsmengen anzulegen, war nicht angängig, da diese sich erfahrungsgemäß nur 2—3 Tage frisch erhalten. Sie wurden daher jedesmal neu hergestellt und nur für ein Versuchspaar verwendet. Ein Verfahren, welches vollständig genügt, da es ja nur darauf ankam, zu zeigen, daß das Serum einer Person gegen dieselben Blutkörperchen nach einem Eingriff anders wirkt als vorher.

Vom Patienten wurde das Blut zur Serumgewinnung aus der Cubitalvene mit einer Spritze, zur Blutkörperchengewinnung aus der Fingerbeere mit einem Schnäpper entnommen, nachdem die betreffenden Stellen mit Alkohol sorgfältig gereinigt und durch Verdunstung trocken geworden waren. Selbstverständlich waren auch die benutzten Instrumente und Gläser frisch sterilisiert. Bei der Entnahme wurde schon gleich eine Verdünnung vorgenommen, bei den Blutkörperchen so, daß 10 Tropfen Blut aus der Fingerbeere in einem sterilen Röhrchen mit 5 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung, die auf 100 ccm 0,5 ccm Natrium citricum enthält, aufgefangen wurden, beim Serum so, daß in eine 10 ccm-Spritze, in der sich 2 ccm einer sterilen 5 %igen Natrium citricum-Lösung befanden, 8 ccm Blut aus der Vene aufgezogen wurden. Dieses Citratblut blieb 24 Stunden im Eisschrank zur Sedimentierung, während die Blutkörperchen-Aufschwemmung gleich gegen das vorrätige Serum untersucht wurde, nachdem dieses in verschiedenen Abstufungen verdünnt worden war.

Auf diese Verdünnung wurde ganz besondere Aufmerksamkeit verwendet. Sie sollte erstens genau sein und ferner so fein abgestuft werden, daß auch geringe Schwankungen beobachtet werden konnten. Gerade in diesem Punkte dürften in der einschlägigen Literatur gewisse Lücken bestehen. Manche Autoren benutzten nur in größerem Abstand verdünnte Seren, viele geben überhaupt ihre Verdünnungstechnik nicht genau an.

Als Verdünnungsflüssigkeit ist physiologische Kochsalzlösung am geeignetsten. In vorliegender Arbeit wurde sie in zwei Reihen benutzt, welche später ineinander geschaltet wurden und so eine fein abgestufte Verdünnungsreihe entstehen ließen. In der ersten Reihe wurde in einem sterilen Röhrchen 0,5 ccm Kochsalzlösung mit 0,5 ccm des zu verdünnenden Serums vermischt. Aus dieser Mischung wurde 0,5 ccm in ein zweites Röhrchen mit 0,5 ccm Kochsalzlösung übertragen, aus dieser wieder 0,5 ccm in ein drittes mit 0,5 ccm Kochsalzlösung und so fort (s. Tab. I), wodurch sich Verdünnungen von 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8 usw. bis 1 : 64 ergaben. In der zweiten Reihe kamen zu 0,4 ccm Kochsalzlösung 0,2 ccm Serum, aus diesem Gemisch 0,3 ccm in ein Röhrchen mit 0,3 ccm Kochsalzlösung, aus diesem wieder 0,3 ccm in ein drittes mit 0,3 ccm Kochsalzlösung usw., sodaß hier eine Verdünnung von 1 : 3, 1 : 6, 1 : 12, 1 : 24 usw. resultierte (s. Tab. II).

Tabelle I.

0,5 NaCl + 0,5 Serum = 1 : 2
0,5 NaCl + 0,5 ⤶ = 1 : 4
0,5 NaCl + 0,5 ⤶ = 1 : 8
0,5 NaCl + 0,5 ⤶ = 1 : 16 usw.

Tabelle II.

0,4 NaCl + 0,2 Serum = 1 : 3
0,3 NaCl + 0,3 ⤶ = 1 : 6
0,3 NaCl + 0,3 ⤶ = 1 : 12 usw.

Nach Ineinanderschaltung beider Reihen ergab sich also eine Verdünnung von 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 8, 1 : 12, 1 : 16 usw., welche, namentlich in den schwächeren Graden, auch geringe Titerveränderungen anzeigen muß. Mit diesen verdünnten Seren wurde die Messung des Agglutinationstiters jetzt so vorgenommen, daß von ihnen je 0,1 ccm mit 0,2 ccm der oben beschriebenen Blutkörperchenaufschwemmung zusammengebracht und durch Schütteln gut vermischt wurden. Diese Mischung geschah in kleinen sterilen Reagenzröhrchen mit kleinen Pipetten, welche ebenfalls sterilisiert waren. Die Röhrchen blieben nun wenige Minuten bei Zimmertemperatur stehen und kamen dann für 3 Minuten in eine Zentrifuge mit ca. 1500 Umdrehungen pro Minute. Danach wurde makroskopisch abgelesen. Das Röhrchen, welches nach dem Zentrifugieren die Blutkörperchen als Bodensatz enthielt, während das klare Serum darüberstand, wurde einige Male geschüttelt. Löste sich jetzt der Bodensatz als zusammenhängender Klumpen und schwamm als solcher in dem klaren oder nur wenig gefärbten Serum, so galt die Agglutination als positiv; bei negativem Ausfall war gleich zu Beginn des Schüttelns zu beobachten, wie das Serum sich trübte und der Bodensatz sich schnell wieder gleichmäßig in der Flüssigkeit verteilte.

Wenn eine Agglutination nur im Überschuß auftrat, wurde, um dessen Höhe festzustellen, so verfahren, wie Tabelle III zeigt:

Tabelle III.

0,1	ccm	Serum	+	0,2	ccm	Blutkörperchen	=	1 : 1
0,2	„	„	+	0,2	„	„	=	2 : 1
0,3	„	„	+	0,2	„	„	=	3 : 1
0,2	„	„	+	0,1	„	„	=	4 : 1
0,5	„	„	+	0,2	„	„	=	5 : 1

Dadurch entstand eine Reihe, welche das Verhältnis des Serums zur Blutkörperchenaufschwemmung von 1 : 1 bis 5 : 1 angab, wenn 0,1 ccm Serum und 0,2 ccm Blutkörperchenaufschwemmung als korrespondierende Mengen, analog den Verdünnungsreihen in Tabelle I und II, angenommen wurden.

Auf diese Art wurden 10 Personen untersucht, bei denen leichtere oder schwerere Eingriffe teils in Narkose, teils unter Lokalanästhesie vorgenommen wurden. Die Narkosen wurden mit Chloräthyl bis zum Verzählen eingeleitet und dann mit Äther fortgeführt. Alle Operationen verliefen glatt. Größere Blutungen, die als solche eine Ursache für Titeränderungen hätten sein können, traten nicht auf. Die Fälle folgen, der besseren Übersicht wegen, umstehend in Tabellenform (Tabelle IV), es befinden sich alle Altersstufen von 17—66 Jahren darunter, von denen jedesmal pro Person das Serum und die Blutkörperchen, bei der Blutgruppe O beide Serum-Agglutinine, für sich untersucht wurden. Aus ihr ist ersichtlich, daß mit Ausnahme eines Falles überall eine Titeränderung größeren oder geringeren Grades eintrat, von denen die geringeren Grade ohne die genaue Technik kaum in Erscheinung getreten wären, ein Umstand, der die abweichenden Ergebnisse früherer Untersucher vielleicht erklärt. Die allgemein nicht hohen Titerwerte haben darin ihren Grund, daß schon die Mischung von 0,1 ccm Serum mit 0,2 ccm Blutkörperchenaufschwemmung, wie sie als Norm 1 : 1 angenommen wurde, eine beachtliche Verdünnung darstellt. Sie können, worauf auch Schiff besonders hinweist, nicht ohne weiteres mit den in der Literatur angegebenen verglichen werden, bei denen die als Anfangstiter 1 : 1 angenommenen Mengenverhältnisse vielleicht ganz andere sind. Es gibt darüber in der Literatur noch keine Vereinbarung. Schiff sieht in der Außerachtlassung dieser Tatsache den Grund für die verschiedenartigen Ergebnisse über Titerwerte bei verschiedenen Untersuchern. Vorliegende Arbeit befaßt sich ja auch mit Titerwerten als solchen nicht, sondern nur mit ihren Veränderungen. Solche konnten in der Tat beobachtet werden. Fünf der untersuchten Seren zeigten eine Erhöhung, sieben eine Erniedrigung ihres Titers nach dem Eingriff, und zwei Fälle blieben unverändert. Das Blut der Untersuchten ließ sich in einem Falle leichter als vorher agglutinieren, in drei Fällen blieb der Titer konstant, während in zwei Fällen die Fähigkeit,

Tabelle IV.

Lfde. Nr.	Name Alter	Bl.-Gr.	Krankheit	Operation	Be-[1]) täubung	Gepr. Material	Titer vor	Titer nach
1	F. 28 J.	A	Blasenstein Furunkulose	Sectio alta	L	Blut	1:8	1:32
						Serum	1:4	1:8
2	E. 55 J.	A	Hernia ing.	Bassini	L	Blut	1:16	1:2
						Serum	1:6	1:6
3	V. 17 J.	A	Appendicitis	Appendektomie	N	Blut	1:4	1:4
						Serum	1:12	1:8
4	S. 35 J.	B	„	„	N	Blut	1:3	2:1
						Serum	1:3	1:1
5	T. 54 J.	O	Osteomyelitis	Sequestrotomie	N	Serum α	1:2	1:4
						Serum β	1:3	1:2
6	H. 21 J.	O	Hernia ing.	Bassini	L	Serum α	1:4	1:2
						Serum β	1:4	1:3
7	S. 66 J.	O	Ca. ventriculi	Laparatomie	N	Serum α	2:1	1:2
						Serum β	4:1	2:1
8	G. 30 J.	A	Fibrom d. Hand	Excision	L	Blut	1:4	1:4
						Serum	6:1	10:1
9	W. 51 J.	O	Hernia ing.	Bassini	L	Serum α	4:1	3:1
						Serum β	1:1	2:1
10	B. 29 J.	A	„	„	L	Blut	1:1	1:1
						Serum	1:4	1:4

[1]) N und L bedeuten: Narkose und Lokalanästhesie.

sich agglutinieren zu lassen, abnahm. Interessant ist die deutliche Veränderung im Falle Nr. 1 der Tabelle IV. Es handelte sich hier um einen nicht allzu kräftigen Mann, der schon einige Zeit mit mehreren großen Furunkeln in der Gesäßgegend in der Klinik lag und erst nach ihrer Abheilung der eigentlichen Behandlung des Blasensteines zugeführt werden konnte. Es ist nicht unmöglich, daß der bei ihm beobachtete hohe Titer — analog dem bei Sepsis bekannten — mit der Furunkulose im Zusammenhang steht. Auch sei, ohne zu vergessen, daß das untersuchte Material nicht ausreicht, hier schon Gesetze aufzustellen, erwähnt, daß die Fälle Nr. 7 und 8, welche besonders niedrige Serumtiterwerte aufweisen, sich in auffallend schlechtem Allgemeinzustand befanden, so daß sich die Vermutung einer Abhängigkeit zwischen diesem und dem Titer geradezu aufdrängte. Es ist vielleicht nach Bearbeitung eines großen Materials doch einmal möglich, hier Gesetzmäßigkeiten exakt festzulegen und aus der Reaktionsweise des Titers im voraus auf die Reaktion des gesamten Organismus bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Das geht selbstverständlich über den Rahmen dieser Arbeit weit hinaus, deren Zweck nur ist, die Veränderlichkeit des Agglutinationstiters durch Narkose und Operation überhaupt festzustellen. Wenn dieser Beweis gelungen ist, daß der Agglutinationstiter sowohl des Blutes wie des Serums durch äußere Eingriffe verändert wird, so ist damit ihre Aufgabe erfüllt. Sie stützt erneut die Kenntnis von der Veränderlichkeit des Agglutinationstiters und hat dadurch nicht nur theoretisch-wissenschaftlichen Wert, sondern auch eine nicht gleichgültige praktische Bedeutung, welche auf dem Gebiete der heute immer mehr geübten Bluttransfusion liegt. Es wird nämlich häufig aus Mangel an Zeit oder an Testblut statt der Moßschen Blutgruppenbestimmung vor einer Transfusion nur das Blut des in Aussicht genommenen Spenders mit dem des Empfängers vermischt und auf gegenseitige Agglutination geprüft. Wenn dabei die Veränderlichkeit des Titers außer acht gelassen wird, kann es vorkommen, daß das Serum des Empfängers, welches

vor einem Eingriff das Blut des Spenders nicht agglutinierte, bei der Einverleibung nach einem solchen, z. B. einem großen operativen Blutverlust, sich in seiner Agglutinationskraft ändert, jetzt das transfundierte Blut agglutiniert und so zu üblen Zufällen führen kann. Es muß also auf Grund der Ergebnisse dieser Arbeit gefordert werden, daß vor einer Transfusion der Blutgruppenbestimmung durch Testsera nach Moß vor der gegenseitigen einfachen Blutmischung zwischen Spender und Empfänger der Vorzug gegeben wird. Und auch dabei ist noch wichtig, daß der zu untersuchende Blutstropfen $^1/_3$ Volumen des Testserumtropfens nicht überschreitet, da sonst bei hohem Bluttiter die Möglichkeit besteht, daß die agglutinierende Kraft des Testserums nicht ausreicht, eine falsche Blutgruppe angenommen wird und bei der Transfusion ein Schock auftritt. Sinkt jetzt unter dessen Einfluß der Bluttiter, so gelingt es, bei einer nochmaligen Prüfung den Fehler festzustellen. Solche Fälle sind nicht nur theoretisch möglich und finden durch diese Arbeit ihre Erklärung.

Zum Schluß erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. Bauer für die gütige Zuweisung der Arbeit und seine Unterstützung bei ihrer Abfassung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Landsteiner: Zentr. Bl. f. Bakt. 1900, XXVII, S. 357.
2. Landsteiner: Wiener Kl. Wschr. 1900, S. 1132.
3. Eden: D. M. W. 1922, Nr. 3, S. 85.
4. Diemer: Mitt. a. d. Grenzgeb. Bd. 35, H. 4, 1922.
5. Vorschütz: Ztschr. f. Klin. Med. 1922, Bd. 94, H. 4–6, S. 459.
6. Hoche u. Moritsch: Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. 1925, Bd. 38.
7. Meyer u. Ziskoven: Med. Klinik 1923, Nr. 3, S. 87.
8. Huck and Peypon: Journ. of the Amer. med. Assoc. Bd. 80, Nr. 10.
9. Oehlecker, F.: Ergebn. d. ges. Med. v. Prof. Th. Brugsch.
10. Einandi: Rinascenza med. Jg. 3, Nr. 21. 1926, S. 465–67. Ref.: Zentr. O. 1927, 37, S. 822.
11. Schiff: Ref. Klin. Wschr. J. 4, Nr. 39, 1925, S. 1890.
12. Schiff: Individualität des Blutes, übers. nach Dr. L. Lattes. 1925, Jul. Springer-Berlin.
13. Schiff: Technik der Blutgruppenuntersuchung. 1926, Jul. Springer-Berlin.
14. Landsteiner u. Leiner: Zentr. Bl. f. Bakt., Parasitenkde. u. Infekt.-Krankheiten. 1905, 38, S. 548.
15. Ascoli: Münch. med. Wochenschr. 1901, S. 1239.
16. Schneider: Ztschr. f. d. ges. experiment. Medizin. 1923, Bd. 36, S. 153.
17. Plüß: Schweizer Med. Wschr. 1924, 24, S. 544. Ref. Klin. Wschr. Jg. 4, 1925, Nr. 23, S. 1133.
18. Schneider: Wiener Klin. Wschr. 1924, S. 428.
19. Dennissenko u. Scheinermann: Ref. Ztschr. f. Rassenphysiologie, Bd. I, H. 2, 1928, Lehmann-München.
20. Clairmont: Klin. Wschr. 2925, Nr. 24, S. 1150–52.
21. Sachs: Münch. Med. Wschr. 1927, S. 4–9.
22. Pistuddi: Ref. Zentr. Bl. f. Gynäkol. 1925, Nr. 40.
23. Mino: D. M. W. 1924, Nr. 45.
24. Lattes: S. bei 12.

Lebenslauf.

Geboren am 31. August 1906 als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Arthur Weber und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Hoepner, in Hannover-Herrenhausen, besuchte ich zunächst die dortige Bürgerschule. Ostern 1914 trat ich in die 1. Vorklasse des Ratsgymnasiums zu Hannover ein und absolvierte diese Anstalt. Am 6. März 1924 bestand ich das Abiturienten-Examen und bezog Ostern 1924 die Universität Greifswald, bei der ich mich als Student der Medizin immatrikulierte. Mein vorklinisches Studium beendigte ich dort durch Ablegung der ärztlichen Vorprüfung am 28. Juli 1926 mit der Note „sehr gut" in allen Fächern. Die klinischen Semester verbrachte ich in München, Freiburg i. Br. und Göttingen; am 27. Juni 1929 bestand ich hier das medizinische Staatsexamen mit der Note „sehr gut".

Seit dem 1. August 1929 bin ich bis jetzt als Medizinal-Praktikant am städtischen Krankenhaus I zu Hannover tätig.